KOMISJA METALURGICZNA RADY STALOWEJ

PRZEGLĄD PIŚMIENNICTWA ZAGRANICZNEGO

Z DZIEDZINY METALURGII I METALOZNAWSTWA STALI

KATOWICE NR 8 CZERWIEC 1937 R.

WYTWARZANIE SURÓWKI i STALI, ODLEWNICTWO

Wytwarzanie syntetycznej surówki w piecu elektrycznym. (Journal du Four Electrique, r. 1937, nr 2, str. 60/2, — Bd).

Chcąc otrzymać w 5 tonowym piecu łukowym surówkę o składzie 2,1—2,3% C, 1,1—1,3% Si, 1,0—1,2% Mn, max. 0,02% Si max. 0,03% P należy użyć następującego namiaru:

Łom stalowy z pieców martinowskich i elektrycznych	2 000 kg
Łom stalowy z gruszek Thomasa	1 500 „
Odpadki śrub, nitów itp. drobnych części stalowych	1 200 „
Wióry stalowe	400 „
	5 100 kg

Do tego dochodzi 150 kg wapna, 30 kg rudy, 25 kg żelazo-manganu (80% Mn), 160 kg antracytu, 46 kg krzemo-manganu, 100 kg żelazo-krzemu (45% Si) i 8 kg węglika-krzemu. Wapno i ruda powodują szybkie utworzenie się utleniającego i odfosforzającego żużla. Bez wyłączania prądu żużel spuszcza się zaraz po jego stopieniu, przez co usuwa się większą część fosforu. Bezpośrednio potem dodaje się znowu wapna oraz rudy i tworzy drugi żużel odfosfarzający. Po starannym wyżużlowaniu zaczyna się nawęglać dodając najpierw żelazo-manganu a następnie antracytu. Antracyt należy dodawać powoli, by reakcje nie zachodziły zbyt szybko. Mieszając kąpiel drewnianymi żerdziami przyspiesza się rozpuszczanie węgla. Metal jest w danym momencie odtleniony, ale nie wystarczająco odgazowany. Celem przeprowadzenia tego dodaje się do pieca krzemo-manganu i mieszaniny wapna (50 części), fluspatu (20 części) i piasku (10 części). Po utworzeniu się żużla dodaje się drugiej mieszaniny, składającej się z wapna (100 części), $CaFe_2$ (30 części) i piasku (10 części). Gdy z żużla uchodzi jeszcze C_2H_2 należy dodać parę łopat tej drugiej mieszaniny a następnie żelazo-krzemu. Zużycie prądu wynosiło 657 kWh na tonę syntetycznej surówki, której analiza była następująca: 2,16% C, 1,20% Si, 1,08% Mn, 0,018% S, 0.024% P.

Powłoki ochronne wlewnic. E. Maurer. (D. R. P. nr 641 029).

Ściany wewnętrzne wlewnic dla wlewków stalowych powinny być zawsze pokryte powłoką ochronną. Taką powłokę ochronną można uzyskać, dodając do wlewnic przed lub w czasie odlewu trochę naftaliny, która parując, na skutek gorąca płynnego metalu, osadza się w formie sadzy na wewnętrznych ścianach wlewnicy.

Stal nieuspokojona. — Badania różnic w składzie chemicznym od brzegu do środka wlewka stali. T. Swinden. (Iron and Steel Institute, r. 1937, Special Report nr 16, Seventh Report on the Heterogeneity of Steel Ingots, st. 15/21).

Badania takie są ważne nie tylko z tego powodu, by poznać cechy charakterystyczne materiału, lecz dane te są bardzo pomocnymi przy wyjaśnianiu zjawiska uspokajania stali. Do tych badań użyto stal martinowską o zawartości 0,46% węgla oraz stal thomasowską. Co się tyczy węgla, siarki i fosforu, to jest wyraźny spadek ich zawartości od zewnątrz ku wnętrzu wlewka aż do końca jego warstwy brzegowej. Na granicy warstwy brzegowej i samego naskórka wlewka jest gwałtowny wzrost tych składników a zawartość ich jest tam znacznie wyższą niż średni skład chemiczny wlewka. Co się tyczy manganu, to zawartość jego zmniejsza się nieznacznie w warstwie brzegowej, zwiększając się na granicy między warstwą brzegową a samym naskórkiem, w którym zawartość manganu jest prawie że stałą.

Wtrącenia niemetaliczne w szeregu próbek, wziętych z kąpieli pieca elektrycznego oraz oznaczanie siarczków. J. M. Whiteley. (Iron and Steel Institute, r. 1937, Special Report nr 16, Seventh Report on the Heterogeneity of Steel Ingots, str. 23/55).

Celem badań było określenie, jak różne sposoby prowadzenia topu wpływają na ilość i jakość wtrąceń niemetalicznych w stali. Przeważnie pobierano równocześnie po dwie próbki, z których jedną uspakajano wiórami aluminiowymi, druga zaś próbka krzepła nieuspokojona. Opisano dokładnie sam sposób prowadzenia topu oraz podano szczegółowe analizy stali i żużla. W próbkach stali nieuspokojonej stwierdzono cztery rodzaje wtrąceń niemetalicznych — siarczki, krzemiany, tlenki i wtrącenia żużla. Podano metody określania tych wtrąceń. Używając metody rachunkowej wykreślono krzywą, która wykazuje stopniowy wzrost zawartości tlenu w metalu w czasie gotowania się stali i następny mocny spadek w okresie świerzenia. W próbkach uspakajanych wtrąceniami były głównie siarczki i materiał zawierający aluminium. Chociaż metody rachunkowej w danym wypadku nie można było zastosować, to jednak zaobserwowano takie same zmiany tlenu, porównując ilości wtrąceń z zawartością aluminium. Okazało się, że próbki stali nieuspokojonej nie nadają się do określania tlenu w kąpieli, mogą one być zanieczyszczone cząsteczkami żużla oraz warstewkami tlenków, po-

wstałymi na skutek przechodzenia powietrza. Pod tym względem próbki stali uspokojonej za pomocą aluminium są bez porównania lepsze. Zauważono drobne, lecz już dostrzegalne zjawisko segregacji węglików. Stwierdzono, że większa część siarki w zwyczajnych stalach krzepnie jako siarczki żelaza, które później już w stałej stali przechodzą na siarczki manganu. Zjawisko to rzuca pewne światło na to, że w miejscach, gdzie nagromadziły się znaczne ilości siarczku manganu widać ubytek manganu, co do tej pory było rzeczą niewyjaśnioną.

Badania nad gazami w żelazie i stali i ich wpływ na sposób krzepnięcia wlewków. T. Swinden i W. N. Stevenson. (Iron and Steel Institute, r. 1937, Special Report nr 16, Seventh Report on the Heterogeneity of Steel Ingots, str. 139/42).

Argon, przechodząc przez płynną stal nie wpływa bynajmniej ujemnie na jakość stali, owszem wpływa raczej dodatnio, niwecząc ujemny wpływ wodoru. Z tego wywnioskowano, że wpływ wodoru na stal jest raczej charakteru fizycznego i nie jest wywoływany tworzeniem się jakichś połączeń wodoru z żelazem, jak to autorzy w poprzednich swych pracach podawali. Ujemny wpływ na stal wywiera w głównej mierze wilgoć; gaz suchy (obojętnie czy argon czy też powietrze) nie powoduje ujemnych skutków.

WALCOWANIE, KUCIE, PRASOWANIE, PRZECIĄGANIE

Produkcja blach i taśm stalowych we Francji. (Iron and Coal Trades Review, 19 marca 1937, str. 525/8).

Opis nowej walcowni w zakładach Hagondange we Francji. Trójwalcarka wstępna ma walce górny i dolny o średnicy 790 mm, walec środkowy o średnicy 585 mm. Trójwalcarka wykańczająca ma walce górny i dolny o długości 2 035 mm a średnicy 763 mm, walec środkowy o średnicy 585 mm. Do dalszego walcowania na zimno blachy się spaja. Walce oporowe przy walcarce na zimno mają długość 1 830 mm a średnicę 1 420 mm. Walce pracujące mają długość również 1 830 mm a średnicę 520 mm. Szybkość walcowania od 75 do 125 m na minutę.

Badania nad ciągnięciem prętów stalowych. Część VIII — Wpływ szybkości przeciągania na starzenie się prętów stalowych. E. L. Francis. (Iron and Steel Institute, Carnegie Scholarship Memoirs, r. 1936, tom 25, str. 63/7).

W zakresie badanych szybkości od 3 do 182 m na minutę okazało się, że szybkość nie ma wpływu na starzenie się materiału.

Operacje ręczne odgrywają jeszcze duże znaczenie w wytwarzaniu wysokowartościowych osi. (Steel, luty 1937, str. 66/9).

Zakłady Warren Axe and Tool Co. wyrabiają osie z miękkiej stali z przyspawanymi czopami ze stali narzędziowej. Same osie wykonuje się za pomocą prasowania a wykańcza pod młotem. Czopy zgrzewa się z resztą osi również pod młotem.

OBRÓBKA CIEPLNA, PIECE, POMIARY TEMPERATUR

Badania nad wpływem zawartości krzemu, fosforu i manganu w żeliwie na jego podatność na azotowanie powierzchniowe. J. E. Hurst. (Iron and Steel Institute, kwiecień 1937).

Badania wykazały, że zawartość krzemu wywiera pewien wpływ na głębokość warstwy utwardzonej — czym większa jest zawartość krzemu, tym mniejsza jest głębokość na jaką azot dochodzi. Zawartość krzemu nie wpływa zasadniczo na twardość warstewki utwardzonej. Zawartość fosforu powyżej 0,20% obniża twardość warstewki utwardzonej, nie ma jednak wpływu na głębokość tej warstewki. Zawartość manganu nie wywiera żadnego wpływu, ani na twardość warstewki naazotowanej, ani też na jej głębokość. Co się tyczy chromu, to przypuszczalnie wpływa on raczej na zwiększenie głębokości warstwy utwardzonej, niż na zwiększenie stopnia jej twardości. Azotowanie, przeprowadzane w temp. 500°, 550° i 600° C, żeliwa o dużej zawartości krzemu wykazało, że ze wzrostem temperatury wzrasta głębokość warstwy utwardzonej. Najwyższą zaś i najbardziej jednostajną twardość osiągnięto w danym wypadku w temp. 550° C.

Obróbka cieplna żeliwa. E. Piwowarsky i E. Söhnchen. (Giesserei, 26 lutego 1937, str. 97/106, WI, Os).

Badania przeprowadzono na żeliwie o różnym składzie chemicznym, na próbkach o średnicy 30 mm. Stwierdzono, że przy odpowiednim hartowaniu w oliwie i odpuszczeniu wytrzymałość żeliwa można podnieść do 60 kg/mm². Najlepszym jest żeliwo o jak najmniejszej zawartości węgla plus krzem. Podano odpowiednie składy żeliwa, które ma lepsze własności w odlewach szybko chłodzonych, niż w odlewach piaskowych. Małe dodatki niklu, chromu i molibdenu znacznie polepszają własności mechaniczne odlewów, zwłaszcza w stanie wyżarzonym. Przez hartowanie można w dużym stopniu polepszyć odporność szarego żeliwa na ścieranie. Czym mniejsza jest zawartość węgla plus krzem, tym dłużej materiał zatrzymuje swą twardość przy odpuszczaniu. Biorąc to pod uwagę i stosując małe ilości dodatków stopowych, można otrzymać, za pomocą odpowiedniego hartowania i odpuszczenia maksimum wytrzymałości równocześnie z dużą odpornością na ścieranie. Odporność materiału na korozję przeważnie jednak obniża się po hartowaniu i odpuszczeniu szarego żeliwa.

Najnowsze piece do wyżarzania blach. C. Heurtey. (Revue de Métallurgie, Mémoires, luty 1937, str. 161/5. — Bd, Pk, Os).

Opisane poniżej piece pracują u Lee Wilson w Ameryce. Górna część pieca, to znaczy sklepienie wraz ze ścianami bocznymi jest przenośna i zawiera szereg poprzecznych rur, w których spala się gaz. Piec ten nakłada się na odpowiedni zbiornik, w którym ułożone są blachy, przeznaczone do wyżarzania. Gdy okres wyżarzania się skończył, górę się podnosi, przesuwa i nakłada na drugi obok położony taki sam zbiornik, gdzie już przygotowane są inne blachy i znowu się je wyżarza. W międzyczasie poprzedni zbiornik się opróżnia, przygotowuje nowe blachy do wyżarzenia itd.

Właściwe mierzenie temperatury płynnej stali. E. W. Elcock. (Iron and Steel Institute, r. 1936, str. 431/5).

Dokładne określanie temperatury płynnej stali za pomocą termoelementów natrafia na trudności, gdyż nie można znaleźć odpowiednio ogniotrwałego materiału na rury ochronne termoelementu. Wobec czego trzeba stosować pyrometry. Robiąc jednak pomiary odpowiednio wycechowanym pyrometrem, należy zwrócić uwagę na następujące punkty: Strumień płynnej stali musi być nieprzerywany; między nim a pyrometrem nie powinno być kurzu ani dymu; pyrometr winien być stale skierowany na jeden i ten sam punkt, przy spuście stali najlepiej na miejsce, gdzie stru-

mień stali opuszcza rynnę, przy odlewaniu na miejsce wylotu strumienia z kadzi. Szkło pyrometru należy przed każdym pomiarem czyścić. Współczynnik emisyjny dla płynnej stali należy przyjmować 0,4.

Zależność magnetycznej anizotropii żelaza od temperatury. E. F. Titow. (Physikalische Zeitschrift der Sowjetunion, r. 1937 ,zesz. 3, str. 337/47).

Wychodząc z teorii Akutowa wykazano, że charakter anizotropii kryształów żelaza nie zależy od temperatury, tylko absolutne wartości stałych anizotropii zmieniają się. Przy ich pomocy można obliczyć zależność własności magnetycznych żelaza od temperatury. Wyniki badań tych własności dla kryształów i polykryształów żelaza zgadzają się dobrze z teorią w zakresie temperatur od 0^{0} do 450^{0} C.

Fosfor jako dodatek stopowy do stali, pracujących w wyższych temperaturach. H. C. Cross i D. E. Krause (Metals and Alloys, luty 1937, str. 53/8).

Zbadano wpływ dodatku fosforu na własności stali węglowych i stopowych. Badanie wytrzymałości przeprowadzono w temperaturze pokojowej oraz w temperaturach 400^{0}, 454^{0} i 510^{0} C. Badania granicy pełzania w temperaturach 454^{0} i 510^{0} C. Wyniki są następujące: Fosfor podwyższa wytrzymałość oraz granicę płynności stali o zawartości od 0,10 do 0,17% C w temperaturach 400^{0}, 454^{0} i 510^{0} C z małymi zmianami w ciągliwości statycznej. Wpływa on również na podwyższenie wytrzymałości na deformację pod wpływem obciążenia statycznego w wyższych temperaturach. Wytrzymałość ta jest większa, niż określona za pomocą badań długotrwałego obciążenia, względnie badań granicy pełzania. Wpływ fosforu na podniesienie się granicy pełzania jest większy w obecności chromu. Fosfor działa podobnie jak wolfram i molibden na podwyższenie wytrzymałości i granicy płynności w wyższych temperaturach. Można go użyć w miejsce molibdenu. Użyty w różnych połączeniach z chromem, molibdenem, miedzią, krzemem i manganem w stalach o zawartości węgla do 0,18% dodatek fosforu służyć może do wytwarzania tanich stali na bolce, rygle itp., pracujące w wyższych temperaturach. Stale o właściwym składzie, zawierające fosfor wykazują również dostateczną udarność nawet po poddaniu tych stali działaniu temperatury w badaniach granicy pełzania.

Wpływ tytanu na niektóre własności stali o zawartości 17,5% chromu. G. F. Comstock i C. L. Clark (Metals and Alloys, luty 1937, str. 42/6).

Stal, użyta do tych badań zawierała od 0,20 do 0,30% węgla. Badano twardość, utlenianie się, granicę pełzania oraz mikrobudowę. Wysnuto następujące wnioski: Stal, zawierająca około 17,5% Cr i 0,20 do 0,30% C z dodatkiem tytanu nie wyżej 0,25% wymaga wyżarzania po kuciu, celem obniżenia jej twardości poniżej 200 HB. Podobna stal jednak o zawartości tytanu powyżej 1% tego wyżarzania nie wymaga. Własności wytrzymałościowe wszystkich tych stali, kutych i wyżarzonych, zawierających tytanu od 0 do 2% były wystarczająco dobre, tak w temperaturze pokojowej, jak też i w temperaturach 547^{0}, 647^{0} i 758^{0} C. Tytan podwyższa niektóre własności elastyczne w wysokich temperaturach, a głównie granicę proporcjonalności w temperaturze 547^{0} C. Dodatek tytanu podwyższa odporność tych stali na utlenianie się w temperaturach 870^{0} i 980^{0} C. Dodatek tytanu już w wysokości 0,25% wystarcza do polepszenia tej własności stali w temperaturze 870^{0} C. Przy wyższych zawartościach tytanu utlenianie się w temperaturze 980^{0} C było lokalizowane. Stal z wyższą zawartością węgla i 0,25% tytanu wykazywała dobrą odporność na pełzanie pod obciążeniem 4,34 kg/m² w temperaturze 592^{0} C, lecz wyższa zawartość tytanu odporność tę obniżała. Tytan polepsza ciągliwość tych stali po poddaniu ich badaniom na pełzanie, odwrotnie, niż to ma miejsce w stalach bez zawartości tytanu. Dodatek tytanu podwyższa stałość struktury stali. W żadnych z badanych stali z zawartością tytanu a poddanych badaniom pełzania w temperaturze 592^{0} C nie zauważono takich zmian, jak to zdarza się w stalach czysto chromowych.

Wpływ fosforu na mechaniczne i korozyjne własności niskostopowych stali konstrukcyjnych o małej zawartości węgla. J. A. Jones. (Iron and Steel Institute, kwiecień 1937).

Zawartość węgla w stalach fosforowych musi być mała. Dodatek samego fosforu nie powoduje takiego wzrostu własności wytrzymałościowych stali, by odpowiadały one warunkom stawianym stalom wysokowartościowym przez British Standart Specification. W obecności innych składników stopowych fosfor działa na ogół podobnie, jak w zwyczajnych stalach węglowych. Zbadano wpływ Mn, Cu, Si, i Mo w łączności z fosforem. Celem wyrównania tego, że stale o dużej zawartości fosforu muszą mieć mało węgla, zawartość innych składników stopowych musi być wyższa. Stosując wyższą zawartość krzemu można podnieść wytrzymałość tych stali powyżej 54,3 kg/mm². Na stale konstrukcyjne, wymagające dużej wytrzymałości, stal wysokofosforowa się nie nadaje, gdyż ma małą udarność. Autor zaleca używanie raczej stali o normalnej zawartości fosforu, gdyż wtedy nie trzeba ograniczać zawartości węgla, co pozwala na podwyższenie wytrzymałości do 57,3 kg/mm². Nie znaleziono, by wyższa zawartość fosforu podwyższała odporność stali na korozję. Jeżeli stwierdzono zwiększenie się odporności na korozję, to było to raczej powodowane przez inne składniki stopowe.

Jaka wielkość ziarna? C. H. Herty, jun. D. L. Mc Bride i E. H. Hollenback. (Transactions of the American Society for Metals, marzec 1937, str. 297/314, — WI).

Omówiono wpływ wielkości ziarna na hartowalność stali. Zwrócono uwagę, że hartowalność stali określa wielkość ziarna stali w momencie hartowania a nie wielkość ziarna określona w warunkach różnych, niż te, które zachodzą w normalnej obróbce termicznej stali. Wykazano doświadczalnie, że dla danego składu stali, głębokość hartowania stoi w prostej zależności od powierzchni ziarn w jednostce objętościowej stali w temperaturze hartowania. Wielkość zaś całkowitej powierzchni ziarn jest zależna od wielkości tych ziarn. Twardość powierzchni jest zasadniczo niezależna od wielkości ziarn, zakładając że praktyczna szybkość chłodzenia jest większa od szybkości krytycznej. Szybkość ta jest większą dla stali drobnoziarnistej, niż dla stali gruboziarnistej. Gdy szybkość chłodzenia zmalała poniżej swej krytycznej wielkości, mogą powstać miejsca miękkie.

Niektóre własności stalowych blach handlowych, zawierających dodatki miedzi, manganu, chromu, krzemu i fosforu. S. C. Britton. (Iron and Steel Institute, kwiecień 1937).

Badano sześć rodzajów stali w formie blach, mających jeden względnie więcej wyżej wymienionych dodatków. Badania korozji atmosferycznej, wykonane

w Derby na małych próbkach w okresie 300 dni, wykazały, że spadek stopnia korozji, w stosunku do zwyczajnych stali węglowych o zawartości 0,09% Cu, wynosi 30—32% przy dodatku Cr, Cu, P i Si, 19—27% przy dodatku Cu i Cr, oraz 12—14% przy dodatku Cu razem lub też bez Mn. Stale o wyższej zawartości fosforu okazały się w danym wypadku lepszymi. Stale z dodatkiem Cu oraz Cr, Mn lub Cr, Si i P wykazały dobre własności mechaniczne. Ciągliwość stali z zawartością Si i P była taka sama, jak w stali bez tych składników. Wszystkie jednak stale wykazały małe zmniejszenie się ciągliwości oraz wzrost twardości po zestarzeniu się, jednak nie w takim stopniu, by miało to wpływać ujemnie w praktycznym użyciu tych blach. Wytrzymałość najbardziej podnosił dodatek manganu, wytrzymałość i równocześnie odporność na korozję podwyższa dodatek miedzi i chromu. Bardzo ciekawe i obiecujące wyniki otrzymano pod tym względem dodając krzem i fosfor. Postęp starzenia się blach najlepiej obserwować badając ich tłoczliwość. Badania na rozciąganie można przy tym używać jako próby równoległej. Badania takie najlepiej przeprowadzać na aparacie Erichsena, który daje równocześnie oba wyniki.

KOROZJA

Wpływ powłok ochronnych na korozyjne zmęczenie stali. D. G. Sopwith i H. J. Gouth. (Iron and Steel Institute, kwiecień 1937).

Badania przeprowadzono na prętach stalowych, pokrytych różnymi powłokami ochronnymi i poddanych działaniu naprężeń zmiennych a równocześnie i działaniu korozyjnemu mgły słonej wody. Pręty badano w stanie normalizowanym oraz zgniecionym. Powłoki ochronne były następujące: cynkowe, wytworzone za pomocą galwanizacji, szerardyzacji i osadzania elektrolitycznego; kadmowe (osadzone elektrolitycznie) zwykłe i z drugą warstewką emalii względnie zapieczonego oleju lnianego; aluminiowe natryskowe z emalią lub bez; fosforanowe z emalią oraz powłoki tylko z emalii. Doskonałymi okazały się w danym wypadku powłoki cynkowe, wytworzone za pomocą galwanizacji i szerardyzacji oraz powłoki aluminiowe pokryte jeszcze emalią. Powłoki cynkowe i kadmowe oraz aluminiowe bez emalii dawały powłoki bardzo dobre, jednak gorsze od poprzednich. Powłoki ochronne fosforanowe z emalią lub też sama emalia dawały wprawdzie wyniki lepsze, niż metal zupełnie niechroniony, jednak dużo gorsze niż powłoki metaliczne poprzednio wspomniane. Co się tyczy emalii, to była ona doskonałym dodatkiem do powłok aluminiowych. Jednak emalia oraz powłoka z zapieczonej oliwy obniżały działanie ochronne warstewki kadmu.

Ochrona przed korozją w urządzeniach chłodniczych. (Technische Blätter, r. 1937, zesz. 1, str. 10, — WI).

Znaną jest rzeczą, że w urządzeniach chłodniczych, krążące w przewodach roztwory solne silnie atakują stykające się z nimi metale. Praktyka uczy, że należy unikać kontaktu tych roztworów z powietrzem, a poza tym nie można łączyć ze sobą metali o różnych potencjałach, by nie stwarzać elektroelementów, powiększających jeszcze daną korozję. Pilnowanie tych wskazań, utrudnia jednak w dużej mierze odpowiednie rozwiązanie konstrukcyjne, dlatego też „American Society of Refrigerating Engineers" przeprowadziło na temat tej korozji liczne badania. Badania te wykazały, że bardzo silnie można obniżyć niszczące działanie roztworów soli chlorku wapnia, dodając do nich ($Na_2Cr_2O_7 + 2H_2O$) w ilości 1,6 g na litr roztworu lub podwójną ilość przy używaniu roztworów chlorku magnezu lub chlorku sodu. Należy przy tym zwrócić uwagę, by roztwory solne chromo-sodowe utrzymywać w stanie silnie alkalicznym, przez dodanie odpowiednich ilości ługu sodowego, co w praktyce nie nastręcza trudności Drugi sposób polega na tym, że do wyżej wspomnianych roztworów solnych dodaje się ($Na_2HPO_4 + 12H_2O$) w ilości 1,6 g na litr roztworu. Dodatek ten jednak działa mniej skutecznie od poprzedniego, oprócz tego co miesiąc należy go dodawać na nowo. Roztwory te należy utrzymywać w stanie neutralnym lub słabo kwaśnym. Badania przeprowadzone przez wyżej wspomniane stowarzyszenie wykazały, że dodatek tych środków ochronnych zwiększa trwałość części stalowych urządzenia chłodniczego o 80 do 90%. Badania przeprowadzono w temperaturze —10° C.

Tantal, jako metal ochronny przeciw ostrej korozji. (Chemical and Metallurgical Engineering, wrzesień 1936).

Do niedawna jeszcze nie można było znaleźć odpowiedniego metalu czy też stopu, który by był odporny na działanie wolnego chloru, wytwarzającego się przy fabrykacji np. pyroksyliny (temp. 100°). Dopiero pokrycie części metalowych warstwą tantalu 0,3 mm grubości zaradziło temu.

Laboratoryjne badanie korozji spawanej niskowęglowej nierdzewnej stali. G. A. Ellinger i L. C. Bibber. (Journal of Research of the National Bureau of Standarts, styczeń 1937, str. 69/82).

Spawane płytki stali nierdzewnej o małej zawartości węgla (poniżej 0,06%) poddano działaniu trzech roztworów. Wyniki były następujące: Roztwór kwaśny siarczanu miedzi, — nie zauważono korozji międzykrystalicznej bez względu na rodzaj obróbki cieplnej ani w samej płycie, ani w metalu spawanym. Kwas azotowy, — korozja międzykrystaliczna miała miejsce tylko w niektórych próbkach płyty, poddawanych specjalnej obróbce termicznej. W metalu spawanym korozji tej nie zauważono bez względu na obróbkę. Kwas solny stężony, — na korozję samej płyty obróbka termiczna nie miała wpływu, jednak obróbka termiczna w wyższych temperaturach wywierała bardzo ujemny wpływ na korozję metalu spawanego. Korozji międzykrystalicznej nie zauważono. Wyniki te można tłumaczyć sobie różnym działaniem poszczególnych roztworów na pewne składniki próbek stalowych.

Wytwarzanie powierzchniowych warstewek ochronnych z karbidków chromu. B. S. Teschner. (Amer. Pat. 2048276).

Powłoki te są odporne na działanie ognia oraz na działanie chemiczne. Przedmiot stalowy, który ma być tego rodzaju powłoką pokryty, najpierw chromuje się elektrolitycznie a następnie wyżarza w próżni w 300° przez 30 minut, celem usunięcia absorbowanych gazów. Karbidki wytwarza się w ten sposób, że nachromowany i wyżarzony przedmiot podgrzewa się do temp. 800° gazem świetlnym, nasyconym benzolem, acetylenem itp. Podobnie można również wytwarzać powierzchniowe warstewki ochronne z karbidków wolframu.